

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)



INVESTOR IN PEOPLE

NEC Corporation
% Reddie & Grose
16 Theobalds Road
LONDON
WC1X 8PL

The Patent Office
Patents Directorate

Concept House
Cardiff Road, Newport
South Wales NP10 8QQ

Examiner: 01633 813731
†E-mail: richard.collins@patent.gov.uk
Switchboard: 01633 814000
Fax: 01633 814444
Minicom: 08459 222250
DX 722540/41 Cleppa Park 3
<http://www.patent.gov.uk>

Your Reference: RCA/43093
Application No: GB 0111196.2

6 December 2001

Dear Sirs

Patents Act 1977: Search Report under Section 17(5)

I enclose two copies of my search report and three copies of the citations.

Publication

I estimate that, provided you have met all formal requirements, preparations for publication of your application will be completed soon after **8 January 2002**. You will then receive a letter informing you of completion and telling you the publication number and date of publication.

Amendment/withdrawal

If you wish to file amended claims for inclusion with the published application, or to withdraw the application to prevent publication, you must do so before the preparations for publication are completed. **No reminder will be issued.** If you write to the Office less than 3 weeks before the above completion date, please mark your letter prominently: **"URGENT - PUBLICATION IMMINENT"**.

Yours faithfully

Richard Collins
Examiner

†Use of E-mail: Please note that e-mail should be used for correspondence only.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



INVESTOR IN PEOPLE

Application No: GB 0111196.2
Claims searched: 1 to 6

Examiner: Richard Collins
Date of search: 4 December 2001

Patents Act 1977

Search Report under Section 17

Databases searched:

UK Patent Office collections, including GB, EP, WO & US patent specifications, in:

UK Cl (Ed.S): H4L LRAB, LDGX, LEP.

Int Cl (Ed.7): H04Q 7/22, 7/32.

Other: Online EPODOC, JAPIO, WPI.

Documents considered to be relevant:

| Category | Identity of document and relevant passage | Relevant to claims |
|----------|--|--------------------|
| A | JP 11313074 A (YASUYUKI) see figures and abstract. | - |
| A | JP 11113061 A (TAKAHIRO) see figures and abstract. | - |

| | | | |
|---|---|---|--|
| X | Document indicating lack of novelty or inventive step | A | Document indicating technological background and/or state of the art. |
| Y | Document indicating lack of inventive step if combined with one or more other documents of same category. | P | Document published on or after the declared priority date but before the filing date of this invention. |
| & | Member of the same patent family | E | Patent document published on or after, but with priority date earlier than, the filing date of this application. |

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特開平11-313074

(43) 公開日 平成11年(1999)11月9日

| | | | |
|---------------------------|------|---------------|---------|
| (51) Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | F I | |
| H 0 4 L 12/28 | | H 0 4 L 11/00 | 3 1 0 B |
| H 0 4 B 7/26 | | H 0 4 B 7/26 | M |
| H 0 4 L 29/06 | | H 0 4 L 13/00 | 3 0 5 A |
| 29/08 | | | 3 0 7 Z |

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願平10-119421
 (22) 出願日 平成10年(1998)4月28日

(71) 出願人 000004237
 日本電気株式会社
 東京都港区芝五丁目7番1号
 (72) 発明者 菊地 庸之
 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
 式会社内
 (74) 代理人 弁理士 鈴木 康夫 (外1名)

PN - JP11313074 A 19991109
 TI - RADIO DATA COMMUNICATING METHOD AND EQUIPMENT THEREFOR
 AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To change a connection to a server who can shorten communication time much more during communication.
 SOLUTION: A radio portable terminal (client machine) transmits/receives data with information server machines (1-N) through a radio communication network, a public network and cable communication networks (1-N). When it is judged that time required for the completion of transmission becomes shorter in the case when the connection of a line is changed with information server machines i ((i)=2 to N) during a data communication processing between the client machine and the information server machine 1 at first and data is transmitted from the beginning, the line with the server machine 1 is cut and the connection of the line is changed with the information server machine (i). Then, data is transmitted/received again from the beginning. A management server machine retrieves the information server machine (i) which exists in an area which is nearer to the information server machine from management data which it itself has and whose throughput is good at timing when throughput information is informed from the information server machine 1 and informs the information server machine 1 of a notice destination of the line number and throughput information.

I - H04L12/28 ;H04B7/26 ;H04L29/06 ;H04L29/08
 PA - NEC CORP
 IN - KIKUCHI YASUYUKI
 ABD - 20000229
 ABV - 200002
 AP - JP19980119421 19980428

BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 クライアント機と情報サーバ機および管理サーバ機を備え、クライアント機と情報サーバ機との間でコネクションを確立してデータ通信を行う無線データ通信方法であって、

前記クライアント機は、前記コネクション確立時に取り決めた単位データの送信が終了したタイミングで、前記情報サーバ機との間でデータの送信が完了するまでの時間を算出するとともに、前記情報サーバ機から通知された前記情報サーバ機に近いエリアに存在する他の情報サーバ機のスループット情報に基づいて前記他の情報サーバ機に回線を繋ぎ変えて最初からデータを送信する場合の送信完了までに要する時間を算出し、前記他の情報サーバ機に回線を繋ぎかえる方が効率的か否かを判断して、効率的と判断した場合、現在接続されているコネクションと回線を切断し、前記他の情報サーバ機との間で新たに回線接続することを特徴とする無線データ通信方法。

【請求項2】 クライアント機と情報サーバ機および管理サーバ機を備え、クライアント機と情報サーバ機との間でコネクションを確立してデータ通信を行う無線データ通信方法であって、

前記クライアント機は、前記コネクション確立時に取り決めた単位データの送信を行い、該単位データの送信データが欠送したタイミングで、前記情報サーバ機との間でデータの送信が完了するまでの時間を算出するとともに、前記情報サーバ機から通知された前記情報サーバ機に近いエリアに存在する他の情報サーバ機のスループット情報に基づいて前記他の情報サーバ機に回線を繋ぎ変えて最初からデータを送信する場合の送信完了までに要する時間を算出し、前記他の情報サーバ機に回線を繋ぎかえる方が効率的か否かを判断して、効率的と判断した場合、現在接続されているコネクションと回線を切断し、前記他の情報サーバ機との間で新たに回線接続することを特徴とする無線データ通信方法。

【請求項3】 前記管理サーバ機は、前記情報サーバ機からスループット情報が通知されたタイミングで、前記管理サーバ機自身も管理データから前記情報サーバ機により近いエリアに存在し且つ、スループットが良好な情報サーバ機を検索し、検索した情報サーバ機に接続するための回線番号とスループット情報とを前記通知先の情報サーバ機に通知し、前記情報サーバ機は、前記管理サーバ機により通知された情報サーバ機の見番番号とスループット情報とを、前記他の情報サーバ機のスループット情報として前記クライアント機に通知することを特徴とする請求項1または2記載の無線データ通信方法。

【請求項4】 前記情報サーバ機は、設置時に前記管理サーバ機に登録する際、接続している公衆網の種類を通知し、ネットワークプロトコルのスループットを計算して前記管理サーバ機に通知する際にサーバの付加情報を

加え、

前記管理サーバ機は、前記情報サーバ機からスループット情報が通知されたタイミングで、サーバの付加情報を確認し、負荷が小さいときは、同じ公衆網を使用し、前記情報サーバ機により近いエリアに存在し且つ、スループットが良い情報サーバ機に接続するための回線番号と、スループット情報を通知先の情報サーバ機に通知し、負荷が大きいときは、他の公衆網を使用し、前記情報サーバ機により近いエリアに存在し且つ、スループットが良い情報サーバ機に接続するための回線番号と、スループット情報を通知先の情報サーバ機に通知することを特徴とする請求項3記載の無線データ通信方法。

【請求項5】 前記クライアント機と情報サーバ機との間でコネクションを確立する際に、前記データの送信終了までにかかる時間と通信料金のいずれを優先するかを選択可能な手段を備え、通信料金優先が選択されたときには、再送したデータ量を含め、単位データを送り終える間に実際に送信したデータ量と、残りの送信データ量とから、現在接続中の回線を使用してデータ送信を継続した場合の送信完了までに送るデータ量を計算し、この計算値と、送信データの総量にデータ送信を開始するまでに送る制御データの量を加算した値とを比較して、データ送信を継続した方が送信するデータが多い場合は、前記情報サーバ機から受信した前記他の情報サーバ機の見番番号に繋ぎかえることを特徴とする請求項1または2記載の無線データ通信方法。

【請求項6】 クライアント機と情報サーバ機との間でコネクションを確立してデータ通信を行う無線データ通信装置において、

前記クライアント機は、前記クライアント機と情報サーバ機の接続完了までに要した時間を測定する手段と、前記コネクション確立時に取り決めた単位データの送信が終了したタイミングで、前記データの送信が完了するまでの時間を算出する手段と、前記情報サーバ機に近いエリアに存在する他の情報サーバ機のスループット情報に基づいて前記他の情報サーバ機に回線を繋ぎ変えて最初からデータを送信する場合の送信完了までに要する時間を算出する手段と、前記他の情報サーバ機に回線を繋ぎかえる方が効率的か否かを判断する手段と、効率的と判断した場合、現在接続されているコネクションと回線を切断し、前記検索した情報サーバ機との間で新たな回線を接続するための手段とを有することを特徴とする無線データ通信装置。

【請求項7】 クライアント機と情報サーバ機との間でコネクションを確立してデータ通信を行う無線データ通信装置において、

前記クライアント機は、前記クライアント機と情報サーバ機の接続完了までに要した時間を測定する手段と、前記コネクション確立時に取り決めた単位データの送信データが欠送したタイミングで、前記データの送信が完了

するまでの時間を算出する手段と、前記情報サーバ機に近いエリアに存在する他の情報サーバ機のスループット情報に基づいて前記他の情報サーバ機に回線を繋ぎ変えて最初からデータを送信する場合の送信完了までに要する時間を算出する手段と、前記他の情報サーバ機に回線を繋ぎかえる方が効率的か否かを判断する手段と、効率的と判断した場合、現在接続されているコネクションと回線を切断し、前記検索した情報サーバ機との間で新たな回線を接続するための手段とを有することを特徴とする無線データ通信装置。

【請求項8】 管理サーバ機を備え、前記管理サーバ機は、前記情報サーバ機からスループット情報が通知されたタイミングで、前記管理サーバ機自身もつ管理データから前記情報サーバ機により近いエリアに存在し且つ、スループットが良好な情報サーバ機を検索し、検索した情報サーバ機に接続するための回線番号とスループット情報とを前記通知先の情報サーバ機に通知する手段を有し、前記情報サーバ機は、前記管理サーバ機により通知された情報サーバ機の回線番号とスループット情報とを、前記他の情報サーバ機のスループット情報として前記クライアント機に通知する手段を有していることを特徴とする請求項6または7記載の無線データ通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線携帯端末と情報サーバ機とが、例えば、無線通信網と公衆網と有線通信網とを介してデータを送受信するシステムに関し、特に、データの送受信を効率的に行うための方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、PHS (Personal Handy-phone System) やPDC (Personal Digital Cellular System) などの無線通信は様々な分野に普及し、例えば、有線通信網を介して電子メールをやりとりしたり、WWWサーバにアクセスしたりするような無線データ通信に利用されるようになり、PHSにおけるPIAFS (PHS Internet Access Forum Standard) 等のような無線データ通信プロトコルによって、無線通信網で発生する伝送誤りが補償されたり、TCP (Transmission Control Protocol, 詳細はRFC793に記載) のような有線データ通信プロトコルによって、有線通信網で発生するデータ衝突が補償されるなどして、クライアントサーバ間で確実にデータの送受信を行える通信環境も整備されてきた。

【0003】従来、データの欠落、再送、通信の中断などが、無線データ通信中に頻発することを防止し、安定した通信を行うことができるデータ通信装置として、特開平8-279890号公報のデータ通信装置がある。

【0004】上記公報に記載されたデータ通信装置は、有線又は無線通信網を介して行われるデータ通信におい

て、実行される通信が無線通信である場合、パラメータ変更手段が無線通信網の利用に最適となるように、例えば、プロトコルに関する各種タイム値を通常値よりも大きい値に変更するとか、あるいはデータ通信時のコマンドの再送回数を通常回数より増やすように変更することにより、通信エラーを低減し、結果として効率のよいデータ通信を実現している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記公報記載のデータ補償を行った場合、無線通信網でいえばフェージングが強かったり、電界強度が低かったりするような、また有線通信網でいえばサーバの負荷が大きいような悪条件下においても、無理に同じ条件で送受信できるため、かえって通信時間が長くなったり、通信料金が割高になるという問題が生じる。

【0006】本発明は、無線データ通信プロトコルや公衆網、及び有線データ通信プロトコルで、データの再送信が行われるような条件下において、より短い時間で確実にデータを送受信することができる無線データ通信方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、クライアント機とサーバ機が送受信を行っている途中で、データの送受信時間をより短縮することが可能な他のサーバ機に繋ぎ変えることが可能な手段を備えたことを特徴とする。

【0008】具体的には、本発明の無線データ通信方法及び装置は、無線回線を接続しデータを送受信する手段と、接続完了までに要した時間を測定する手段と、クライアント機と情報サーバ機との間でコネクションを確立する手段と、通信アプリケーションから、これから送信するデータの総量を得る手段と、クライアント機と情報サーバ機との間でデータ通信を行う手段と、コネクション確立時に取り決めた単位データの送信が終了したタイミングもしくは送信データが欠送したタイミングで、送信が完了するまでの時間を算出する手段と、単位データの受信が終了したタイミングもしくは送信データが欠送したタイミングで、スループットを算出する手段と、前記スループットを管理サーバ機に通知する手段と、登録された情報サーバのスループット情報を管理し、情報サーバ機により近いエリアに存在し且つ、スループットが良い情報サーバ機を検索し、検索した情報サーバ機に接続するための回線番号とスループット情報を通知先の情報サーバ機に通知する手段と、コネクション確立時に取り決めた単位データの送信が終了したタイミングもしくは送信データが欠送したタイミングで、回線を繋ぎ変えて最初からデータを送信する場合の送信完了までに要する時間を算出する手段と、回線を繋ぎかえる方が効率的か否かを判断する手段と、効率的と判断した場合、コネクションと回線を切断し、新たな回線を接続するための手段とを有することを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の無線データ通信方法及び装置の基本構成を示す図である。無線携帯端末（以下、クライアント機）が、無線通信網と、公衆網と、有線通信網（1～N）とを介して、情報サーバ機（1～N）との間でデータを送受信するシステムにおいて、前記無線通信網とは例えば、PDCやPHS等を利用し、単位無線区域内にあり、クライアント機との間で回線を確立する無線基地局と、無線通信網と公衆網との間で通信されるデータを通信網に合わせて変換する回線プロトコル変換装置とを介して、公衆網と接続する通信網である。

【0010】前記公衆網とは例えば、加入電話網（PSTN）やサービス総合デジタル網（ISDN）のような通信網を指し、例えばDSU（Digital Service Unit）等の回線終端装置（1～N）と、例えばターミナルアダプタ（TA）やモデム等の回線インタフェース（1～N）とを介して、有線通信網（1～N）と接続している。

【0011】また、前記有線通信網とは例えば、LAN等を利用し、ダイヤルアップルータ（1～N）を介して、情報サーバ機（1～N）に接続している通信網である。有線通信網1と有線通信網Nとは異なるネットワークセグメントにあり、情報サーバ機（1～N）はブリッジを介して管理サーバ装置と接続している。

【0012】以上の構成で、クライアント機と回線インタフェースとの間では、例えばPIAFS等の無線通信プロトコルによりデータが補償されているものとする。

【0013】図2は、本発明のクライアント機の一例を示す構成図である。図2において、クライアント機は、全体の動作を制御するCPU1と、例えばBIOS（Basic Input-Output System）等の制御プログラム9や制御データ10が記憶されているROM2と、CPU1の制御に関する各種情報や通信アプリケーション11や無線データ通信プログラム12等が一時的または恒久的に記憶されるRAM3と、現在時刻を表示したり、時間を計測したりする時計装置4と、例えばキーボードやペン等ユーザからの入力を受け付ける入力装置5と、例えばディスプレイやLCD等クライアント機の状況や操作手順などを表示する表示装置6と、例えばRS-232C等、無線制御装置8と無線データ通信プログラム12との間で制御命令やデータ等をやり取りする接続インタフェース装置7と、無線基地局との間で回線を確立したり、現在の回線状態を監視する無線制御装置8とが、共通のデータ及びコントロールバスライン16に接続されて構成されている。

【0014】無線データ通信プログラム12は、クライアント機の電源が投入されると同時に実行され、ユーザによって設定された制御パラメータをネットワークプロトコル部14や回線制御部15に通知する入力パラメー

タ設定部13と、情報サーバからの回線繋ぎかえ要求受信時に残り送信データサイズから回線を繋ぎかえるか否かを判断するネットワークプロトコル部14と、無線制御装置8に対して回線の接続/切断要求を行う回線制御部15とからなり、通信アプリケーション11は、送信する全データのサイズをネットワークプロトコル部14に通知し、情報サーバとの間で情報のやり取りをする。

【0015】図3は、本発明の情報サーバ機の一例を示す構成図である。図3において、情報サーバ機は、全体の動作を制御するCPU17と、制御プログラム24や制御データ25が記憶されているROM18と、CPU17の制御に関する各種情報や通信サービスプログラム26や無線データ通信プログラム27等が一時的または恒久的に記憶されるRAM19と、現在時刻を表示したり、時間を計測したりする時計装置20と、例えばキーボード等管理者からの入力を受け付ける入力装置21と、例えばディスプレイ等サーバ機の状況や操作手順などを表示する表示装置22と、例えばイーサネット（詳細はIEEE 802.4記載）等、ダイヤルアップルータと無線データ通信プログラム27との間で制御命令やデータ等をやりとりする通信インタフェース装置23とが、共通のデータ及びコントロールバスライン32に接続されて構成されている。

【0016】無線データ通信プログラム27は、情報サーバ機の電源が投入されると同時に実行され、管理者によって設定された制御パラメータをネットワークプロトコル部29や回線の接続/切断処理部31に通知する入力パラメータ設定部28と、データの再送信頻度からクライアント機に回線の繋ぎかえを要求するネットワークプロトコル部29と、管理サーバとの間で情報をやり取りする情報管理部30と、管理者もしくは通信サービスプログラムからの回線の接続/切断要求を受け取り、回線の接続/切断処理を行う回線接続/切断処理部31とからなる。次に、本発明の動作について説明する。

【0017】図4は、異機種間で通信を行うための7階層のプロトコル（OSI）のモデルと本発明のデータ通信方法との関係、及び本発明のデータ通信方法の概念とを示したものである。

【0018】本発明の無線データ通信装置においては、クライアント機内の無線制御装置8と回線インタフェースとの間は無線通信プロトコルによるデータ補償がされており、クライアント機と情報サーバ機のネットワークプロトコル部との間もTCP等のネットワークプロトコルによるデータ補償がされているが、情報サーバ機への接続数が増加すると共に情報サーバ機の負荷が増大し、プロトコル内でデータが送受信される速度（以下、スループットという）が徐々に低下していく。

【0019】無線通信プロトコルのデータ補償方式として、例えばPIAFSにおいては、受信できなかったフレームだけを再送するSR-ARQ（Selective Repeat

-Automatic Repeat reQuest) 方式がある。

【0020】以下、本発明の実施例では、特にネットワークプロトコルとして、UDP (User Datagram Protocol, 詳細はRFC768に記載) を用い、クライアント機と情報サーバ機のネットワークプロトコル部14と29との間で送受信されるデータの先頭に制御データを挿入する無線データ通信に適応した仕組みとにより実現するが、UDPをTCPに置き換えることも可能である。

【0021】図5は、制御データフォーマットの一例を示したものである。また、図6は、図5中のCommand ID項目(以下、“項目”は省略する)に設定する制御コマンドの一例を示したものである。

【0022】図5において、フォーマット内のVersionには制御データフォーマットのバージョンを、Tag Numberには情報サーバからConnection IDが払い出されるまでの仮番号を、Command IDには制御コマンドの種類を示す図6のCommand値を、SSNには送信するデータのシーケンス番号を、RSNには受信したデータのシーケンス番号を、Profile DataにはProfile Dataの有無を示す情報を、Traffic DataにはTraffic Dataの有無を示す情報を、Profile Data Lengthにはプロフィールデータ長を、User Data Lengthにはユーザデータ長を、Packet Lengthには送受信するデータを分割する時の最大サイズを、Window Sizeには送信相手からの応答を待たずに連続して送信できるパケット数を、ReSend Timesには一定期間内に発生した再送信の頻度を、Accessには情報サーバにアクセスしているクライアント機の数、Dial Numberには回線を繋ぎかえる相手先の回線番号を、Speedには繋ぎかえた回線の予測データ送受信速度を各々設定する。

【0023】上記制御データを用いた本実施例の動作について、先ず無線回線を接続しデータを送受信するまでの処理について、図7の動作フロー図を用いて説明する。

【0024】クライアント機の通信アプリケーション11は、ユーザによって起動され送信データが選択されると(ステップS1)、回線制御部15に対して無線回線の接続を要求する(ステップ2)。回線制御部15は、接続要求を受け取ると、無線回線を接続するための処理に進み(ステップS3)、接続完了したか否かを判断し(ステップS4)、肯定の場合はステップS6に、否定の場合はステップS5に進む。

【0025】ステップS5では、回線制御部15は、通信アプリケーション11に対して無線回線が接続できる状態ではないことを通知し、ユーザへの通知を促す。ステップS6では、回線制御部15は、ネットワークプロトコル部14に対して接続完了までに要した時間を通知する。

【0026】ネットワークプロトコル部14は、接続完了までに要した時間を保存し(ステップS7)、情報サーバ機のネットワークプロトコル部29(以下、情報サ

ーバ機とする)とのコネクション確立処理に進む(ステップS8)。ネットワークプロトコル部14は、コネクションの確立が完了すると、通信アプリケーション11に対して、その旨を通知する(ステップS9)。

【0027】通信アプリケーション11は、ネットワークプロトコル部14に送信するデータの総量(送信データサイズ)を通知し(ステップS10)、ネットワークプロトコル部を介し情報サーバ機との間でデータ通信を行う(ステップS11)。

【0028】次に、ステップS3の無線回線を接続するための処理について、図8の動作フロー図を用いて説明する。

【0029】回線制御部15は、接続インタフェース装置7と無線制御装置8が共に動作しているか否かを確認し(ステップS12)、肯定の場合はステップS14に、否定の場合はステップS13に進む。ステップS13では、通信アプリケーション11に対してその旨を通知し、ユーザに動作確認後の通信アプリケーション11の再起動を促す。ステップS14では、接続インタフェース装置7または無線制御装置8が使用されているか否かを確認し、肯定の場合はステップS13に、否定の場合はステップS15に進む。

【0030】ステップS15では、無線制御装置8に対して電界強度を所定時間間隔で通知するよう要求し、接続可能か否かを判断する時間後に通知Aするよう時計装置4に設定し(ステップS16)、待機状態に進む(ステップS17)。即ち、通知Aは、所定の待機期間中に電界強度の通知が入力されないとき、時計装置4から出力される。本実施例においては、時計装置4からは通知Aの他に後述の通知B～Dが出力されるが、これらの通知(A～D)は、例えば、タイマ割り込み等により行われ、A～Dは通知種別を示す識別子となる。

【0031】この待機中に、時計装置4から通知Aを受け取ると、通信アプリケーション11に対して、無線回線が接続できる状態ではないことを通知し、ユーザへの通知を促す。

【0032】無線制御装置8から電界強度の通知を受け取ると、電界強度が接続処理を行うための閾値を越えているか否かを確認する(ステップS18)。肯定の場合はステップS19に進み、否定の場合はステップS17に戻る。ステップS19では、回線制御部15は、時計装置4からダイヤルアップ開始時刻を取得、格納し、無線制御装置8に対してダイヤルアップ開始要求を送り(ステップS20)、無線制御装置8からの接続完了もしくは接続失敗通知を待つ(ステップS21)。

【0033】この待機中に無線制御装置8から接続完了通知を受け取ると、時計装置4からダイヤルアップ終了時刻を取得し、先に格納したダイヤルアップ開始時刻を差し引いた時間(接続完了までに要した時間)をネットワークプロトコル部14に対して通知する(ステップS

6)。

【0034】一方、接続失敗通知を受け取ると、添付されている接続失敗理由から回線状態の悪化によって失敗したか否かを確認する(ステップS22)。肯定の場合はステップS23に進み、否定の場合はステップS13に戻る。ステップS23では、再接続処理を行うまでの時間後に通知Bするよう時計装置4に設定し、時計装置4から通知Bを受け取るとステップS15に戻り、無線制御装置8に対して電界強度を所定時間間隔で通知するよう要求する。

【0035】前記所定時間間隔と、接続可能か否かを判断する時間と、接続処理を行うための閾値と、再接続を行うまでの時間とはユーザによって設定された制御パラメータで、入力パラメータ設定部13から通知される。

【0036】例として、通知される電界強度と前記閾値との関係を図9に示す。図9において、通知された電界強度が設定された閾値以上となったT時点で、回線制御部15は、無線制御装置8に対してダイヤルアップ開始要求を送り、接続確認処理に進むことになる。また、回線制御部15から無線制御装置8への要求インタフェースが無線制御装置8に依存している場合は、無線制御装置8の種別に応じて回線制御部15を切り替え可能な構成にする。

【0037】次に、ステップS8の情報サーバ機との間でコネクションを確立する処理について、図10のフロー図を用いて説明する。

【0038】クライアント機のネットワークプロトコル部14は、ステップ7において接続完了までに要した時間を格納した後、時計装置4からコネクション確立開始時刻を取得、格納し(ステップS40)、図5の制御データに、オープン要求コマンド(0x01)と、システムを通じてユニークなTag Numberと、プロフィールデータ有りを示すフラグと、送受信するデータを分割する時の最大サイズと、送信相手からの応答を待たずに連続して送信できるパケット数と、プロフィールデータ長と、ユーザデータ長とを各々設定して送信し(ステップS41)、情報サーバ機からオープン応答コマンドが送信されるのを待つ。

【0039】前記プロフィールデータ有りのフラグとは、制御データにPacket Length か Window Sizeのどちらかが設定されていることを示すフラグのことである。上記フラグが設定されていない場合、情報サーバ機は、任意の値(例えば、Packet Lengthが1024、Windows Sizeが64等)が設定されているものとみなす。また、前記Tag Numberは、情報サーバ機との間でコネクションが確立するまでの仮識別番号となる。

【0040】一方、クライアント機からオープン要求コマンドを受けた情報サーバ機は、自機へアクセスしているクライアント機の数があらかじめ設定されているアクセス数に達しているか否かを確認し(ステップS4

2)、肯定の場合はステップS43に、否定の場合はステップS44に進む。ステップS43では、制御データのConnection IDに予定のアクセス数に達していることを示す値を、Tag Numberにクライアント機から受信した値を設定して、ステップS48に進む。ステップS44では、クライアント機から受信したプロフィール値が適値であるか否かを保有するメモリサイズをもとに確認し、肯定の場合はステップS46に、否定の場合はステップS45に進む。

【0041】ステップS45では、Connection IDにプロフィール値が適値でないことを示す値を、Tag Numberにクライアント機から受信した値を、プロフィール値に適値を設定し、ステップS48に進む。ステップS46では、Connection IDにシステムを通じてユニークな値を設定、格納し、アクセス数をカウントアップし(ステップS47)、オープン応答コマンド(0x11)を送信する(ステップS48)。

【0042】ネットワークプロトコル部14は、情報サーバ機からオープン応答コマンドを受信すると、時計装置4から現在のコネクション確立終了時刻を取得、格納し(ステップS49)、Connection IDに予定アクセス数に達していることを示す値が設定されているか否かを確認し(ステップS50)、肯定の場合はステップS51に、否定の場合はステップS52に進む。

【0043】ステップS51では、ネットワークプロトコル部間でコネクションを確立できなかった旨、ユーザに通知し、回線制御部15に無線回線を切断するよう要求する。ステップS52では、Connection IDにプロフィール値が適値でないことを示す値が設定されているか否かを確認し、肯定の場合はステップS40に、否定の場合はステップS53に進む。

【0044】ステップS53では、Connection IDに情報サーバ機から受信した値を設定してオープン確認コマンド(0x21)を送信し、パケットを分割するために所定の間隔で通知Cするよう時計装置4に設定し(ステップS54)、通信アプリケーション11に対して、コネクションを確立したことを通知し(ステップS9)、情報サーバ機との間でデータ通信を行う処理に進む(ステップS11)。前記予定アクセス数は、情報サーバ機管理者によって設定された制御パラメータであり、プロフィール値が適値でないことを示す値は、システムを通じて一意な識別子である。

【0045】次に、ステップS11の情報サーバ機との間でデータ通信を行う処理について、図11の動作フロー図を用いて説明する。クライアント機のネットワークプロトコル部14は、通信アプリケーション11から、これから送信するデータの総量を取得すると、ステップS40、S49にて取得したコネクション確立開始時刻及びコネクション確立終了時刻と、オープン要求コマンドで送信したデータ量と、オープン応答コマンドで受信

したデータ量とから、送信が完了するまでの時間を見積もり、格納する(ステップS60)。前記送信が完了するまでの時間は、単位データの送信が終了したタイミングで更新する。

【0046】続いて、通信アプリケーション11から送信されるデータをRAM3内の領域Aに蓄積しながら、時計装置4からの通知Cを待つ(ステップS61)。時計装置4から通知Cを受け取ると、領域Aに蓄積されたデータのサイズが、コネクション確立処理において情報サーバ機とネゴシエーションしたパケット長より大きいかなかを確認する(ステップS62)。肯定の場合はステップS63に、否定の場合はステップS64に進む。ステップS63では、ネゴシエーションしたパケット長に分割し、ステップS64に進む。

【0047】ステップS64では、時計装置4から単位データの送信開始時刻を取得、格納し、制御データ内のCommand IDにデータ送信コマンド(0x04)を、Connection IDにコネクション確立時に情報サーバ機から受信した値を、SSNに送信するデータのシーケンス番号を、User Data Lengthに送信するデータ長を各々設定し(ステップS65)、情報サーバ機に対してデータ送信コマンドを送信し(ステップS66)、送信したデータを領域Aから消去し(ステップS67)、RAM3内の領域Bにデータを保存し(ステップS68)、連続して送信したデータフレームの数が、コネクション確立処理でサーバ側とネゴシエーションしたウィンドウサイズに達したかなかを確認する(ステップS69)。

【0048】肯定の場合はステップS70に進み、否定の場合はステップS61に戻る。ステップS70では、情報サーバからのデータ応答コマンド待ち時間後に通知Dするよう時計装置4に設定し、情報サーバから制御コマンドが送信されるのを待つ。

【0049】一方、情報サーバ機は、ステップ66においてクライアント機からデータ送信コマンドを受け取ると、データのシーケンス番号SSNからデータが期待しているフレームかなかを確認する(ステップS71)。肯定の場合はステップS73に、否定の場合はステップS72に進む。

【0050】ステップS72では、情報サーバ機側でデータが欠送した時の処理を行う。ステップS73では、コネクション確立処理でクライアント機とネゴシエーションしたウィンドウサイズ分のデータ(以下、単位データとする)を連続して受け取ったかなかを確認する。肯定の場合はステップS74に、否定の場合は次のデータ送信コマンドを待つ。S74では、時計装置20から単位データの受信終了時刻を取得し、以前格納した時刻が存在するかなかを確認する(ステップS75)。肯定の場合はステップS77に、否定の場合はステップS76に進む。

【0051】ステップS76では現在の時刻を格納し、

ステップS79に進む。ステップS77では以前格納した時刻と現在の時刻の間に受信したデータの量から、ネットワークプロトコルのスループットを計算し、管理サーバ装置に管理情報として通知し(ステップS78)、制御データとして、最後に受信したデータのSSN値と、Re Send Timesに一定期間内に発生した再送信の頻度を、Accessに情報サーバ機にアクセスしているクライアント機の数、Dial Numberに回線を繋ぎかえることが可能な他の情報サーバ機の回線番号を、Speedに繋ぎかえ可能な回線の予測データ送受信速度を各々設定し(ステップS79)、データ応答コマンド(0x14)を送信する(ステップS80)。

【0052】なお、回線を繋ぎかえることが可能な他の情報サーバ機の回線番号及び繋ぎかえ可能な回線の予測データ送受信速度の情報は、管理サーバ機から通知先の情報サーバ機に通知される。

【0053】クライアント機のネットワークプロトコル部14は、データ応答コマンドを受け取る前に時計装置4から通知Dを受け取ると、データが欠送した時の処理を行う(ステップS81)。時計装置4から通知Dを受け取る前にデータ応答コマンドを受け取ると、時計装置4に通知Dを解除するよう要求し(ステップS82)、時計装置4から単位データの送信終了時刻を取得し(ステップS83)、ステップS64、S83にて取得した単位データの送信開始時刻及び単位データの送信終了時刻の差(単位データを送るのに要した時間)と残りの送信データ量とから、接続中の回線を使用してデータ送信を継続した場合の送信完了までに要する時間を計算する(ステップS84)。

【0054】また、接続完了迄に要した時間と、情報サーバ機から受信した、繋ぎかえた回線の予測データ送受信速度と、送信データの総量とから、回線を繋ぎ変えて最初からデータを送信する場合の送信完了までに要する時間を計算し(ステップS85)、データ送信を継続した方が早いかなかを確認する(ステップS86)。肯定の場合はステップS90に、否定の場合はS87に進む。

【0055】ステップS87では、現在接続している情報サーバ機に対してクローズ要求コマンド(0x02)を送信し、クローズ応答コマンド(0x12)を受信した後、回線制御部15に対して無線回線の切断を要求し(ステップS88)、回線制御部15から回線切断通知を受けた後、通信アプリケーション11に回線を繋ぎかえる旨通知し(ステップS89)、無線回線の接続処理(ステップS2)からやり直す。

【0056】ステップS90では、残りの送信データがあるかなかを確認し、肯定の場合にはステップS61に戻り、否定の場合は、データ送信の終了処理を行う(ステップS91)。

【0057】以上、回線を繋ぎかえて新たに送信を行う場合の概念図を図14～図15に示す。図14は、繋ぎ

かえる前の状態、図15は、繋ぎかえた後の装置の概念を示しており、最初クライアント機と情報サーバ機1間でデータ通信処理を行っている途中で、情報サーバ機2との間に回線を繋ぎ変えて最初からデータを送信した方が送信完了までに要する時間が短くなると判断され、サーバ機1との間の回線を切断し、情報サーバ機2との間に回線を繋ぎ変えた状態を示している。

【0058】前記一定期間内に発生した再送信の頻度と、情報サーバ機にアクセスしているクライアント機の数、情報サーバ機が管理している情報であり、回線を繋ぎかえる相手先の回線番号と、繋ぎかえる回線のスループットは、ステップS78において情報サーバ機から管理サーバ機に通知後、管理サーバ装置から通知され、情報サーバ機が保存している情報である。

【0059】情報サーバ機は、設置時に管理サーバ装置に登録し、以降、管理サーバ装置との間で管理情報をやり取りする。管理サーバ装置は、前記情報サーバ機からスループット情報が通知されたタイミングで、自身が持つ管理データから前記情報サーバ機により近いエリアに存在し且つ、スループットが良い情報サーバ機を検索し、検索した情報サーバ機に接続するための回線番号と、スループット情報を通知先の情報サーバ機に通知する。

【0060】次に、ステップS71のクライアント機からのデータ送信コマンドが欠送した時の処理について、図12のフロー図を用いて説明する。

【0061】情報サーバ機は、クライアント機から受信したデータが期待していたフレームでないことを知ると、受信したデータを破棄し(ステップ100)、制御データ内のCommandにデータ再送信要求コマンド(0x24)を、RSNにこれまで受信したデータのシーケンス番号を各々設定し(ステップS101)、ネットワークプロトコル部に対してデータ再送信要求コマンドを送信し(ステップS102)、クライアント機から期待するデータフレームが送信されるのを待ち(ステップS103)、その間に受け取ったデータを破棄する(ステップS104)。ネットワークプロトコル部はデータ再送信要求コマンドを受信すると、欠送したフレームから再送信し(ステップS105)、情報サーバ機からデータ応答コマンド(0x14)が送信されるのを待つ(ステップS70)。

【0062】次に、ステップS81の情報サーバ機からのデータ応答コマンドが欠送した時の処理について、図13のフロー図を用いて説明する。

【0063】ネットワークプロトコル部14は、データ応答コマンドを受け取る前に時計装置4から通知Dを受け取ると、情報サーバ機に問い合わせ要求コマンド(0x08)を送信する(ステップS110)。情報サーバ機は、問い合わせ要求コマンドを受信すると、制御データ内のCommandに問い合わせ応答コマンド(0x18)

を、RSNにこれまで受信したデータのシーケンス番号を各々設定し(ステップS111)、クライアント機に問い合わせ応答コマンドを送信し(ステップS112)、クライアント機から期待するデータフレームが送信されるのを待つ(ステップS71)。

【0064】ネットワークプロトコル部14は、問い合わせ応答コマンドを受信すると、RSN値の次のフレームからデータを送信し(ステップS113)、情報サーバ機からデータ応答コマンド(0x14)が送信されるのを待つ(ステップS70)。

【0065】なお、上記の実施の形態においては、回線を繋ぎかえる相手先の回線番号と、繋ぎかえる回線のスループットは、情報サーバ機からスループット情報が通知されたタイミングで、管理サーバ装置が持つ管理データから前記情報サーバ機により近いエリアに存在し且つ、スループットが良い情報サーバ機を検索し、検索した情報サーバ機に接続するための回線番号と、スループット情報を通知先の情報サーバ機に通知するとしているが、管理サーバ装置への登録後、管理サーバ装置が任意周期で情報サーバ機に通知することも可能である。

【0066】さらに、情報サーバ機Nにおいた無線データ通信プログラムの機能で、特にネットワークプロトコル部の処理をダイヤルアップルータNにおいても同様の処理が可能である。

【0067】また、上記の実施の形態では、スループットの低下の原因を情報サーバ機の負荷によるダイヤルアップルータと情報サーバ機間のデータ衝突とし、同じ公衆網に接続している他の情報サーバ機に繋ぎかえる方法について説明したが、公衆網内のデータ欠損が発生している場合、公衆網ごと繋ぎかえることも可能である。

【0068】すなわち、情報サーバ機は、設置時に管理サーバ装置に登録する際、接続している公衆網の種類を通知し、ネットワークプロトコルのスループットを計算し、管理サーバ装置に通知する際にサーバの負荷情報を加える。管理サーバ装置は、前記情報サーバ機からスループット情報が通知されたタイミングで、サーバの負荷情報を確認し、負荷が小さいときは、同じ公衆網を使用し、前記情報サーバ機により近いエリアに存在し且つ、スループットが良い情報サーバ機に接続するための回線番号と、スループット情報を通知先の情報サーバ機に通知する。

【0069】負荷が大きいときは、他の公衆網を使用し、前記情報サーバ機により近いエリアに存在し且つ、スループットが良い情報サーバ機に接続するための回線番号と、スループット情報を通知先の情報サーバ機に通知する。

【0070】また、上記の実施の形態では、回線を繋ぎかえる際に、送信終了までにかかる時間を判断基準として定めていたが、上記判断基準に通信料金を加え、ユーザに送信終了までにかかる時間と通信料金のどちらを優

先させるかを選択できるようにすることが可能である。

【0071】すなわち、通信アプリケーションが起動する前もしくは、データを送信する直前に、ユーザに上記判断基準のどちらを優先するか問い合わせ、通信料金を優先する場合は、再送したデータ量を含め、単位データを送り終える間に実際に送信したデータ量と、残りの送信データ量とから、接続中の回線を使用してデータ送信を継続した場合の送信完了までに送るデータ量を計算する。また、送信データの総量にデータ送信を開始するまでに送る制御データの量を加算し、データ送信を継続した方が送信するデータが多いか否か確認し、多い場合は、情報サーバから受信した回線番号に繋ぎかえる。

【0072】図1.6は、本発明の第2の実施の形態を示す動作フロー図である。第1の実施の形態においては、コネクション確立処理でネゴシエーションした単位データを送信し終えたタイミングで回線を繋ぎかえるか否かを判断していたが、第2の実施の形態では、この処理を、クライアント機からのデータ送信コマンドが欠送したタイミングで行うように変更したものである。

【0073】すなわち、情報サーバ機は、クライアント機から受信したデータが期待していたフレームでないことを知ると、受信したデータを破棄し、制御データとして、これまで受信したデータのシーケンス番号(RSN)と、一定期間内に発生した再送信の頻度(Re Send Times)と、情報サーバ機にアクセスしているクライアント機の数(Access)と、回線を繋ぎかえる相手先の回線番号(Dial Number)と、繋ぎかえた回線の予測データ送受信速度(Speed)とを各々設定し(ステップS120)、ネットワークプロトコル部に対してデータ再送信要求コマンド(0x24)を送信し(ステップS121)、クライアント機から期待するデータフレームが送信されるのを待ち(ステップS122)、その間に受け取ったデータを破棄する(ステップS123)。

【0074】一方、クライアント機のネットワークプロトコル部14は、データ再送信要求コマンドを受信すると、時計装置から単位データの送信終了時刻を取得し(ステップS124)、単位データを送るのに要した時間と残りの送信データ量とから、接続中の回線を使用してデータ送信を継続した場合の送信完了までに要する時間を計算する(ステップS125)。

【0075】また、接続完了迄に要した時間と、情報サーバ機から受信した、繋ぎかえた回線の予測データ送受信速度(Speed)と、送信データの総量とから、回線を繋ぎ変えて最初からデータを送信する場合の送信完了までに要する時間を計算し(ステップS126)、データ送信を継続した方が早いかなどを確認する(ステップS127)。肯定の場合は、ステップS128に進み、否定の場合はステップS130に進む。

【0076】ステップS128では、欠送したフレームから再送信し、情報サーバ機からデータ応答コマンド

(0x14)が送信されるのを待つ(ステップS129)。ステップS130では、情報サーバ機にクローズ要求コマンド(0x02)を送信し、クローズ応答コマンド(0x12)を受信した(ステップS131)後、回線制御部15に対して無線回線の切断を要求し(ステップS132)、回線制御部15から回線切断通知を受けた後、通信アプリケーション11に回線を繋ぎかえる旨通知し(ステップS133)、無線回線の接続処理(ステップS3)からやり直す。

【0077】

【発明の効果】本発明によれば、通信の途中で、通信時間をより短縮することが可能なサーバに繋ぎ変えることができるので、無線データ通信プロトコルや公衆網、及び有線データ通信プロトコルで、データの再送信が行われるような条件下において、より短い時間で確実にデータを送受信することができる。

【0078】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の無線データ通信方法及び装置の基本構成を示す図である。

【図2】本発明のクライアント機の一例を示す構成図である。

【図3】本発明の情報サーバ機の一例を示す構成図である。

【図4】異機種間で通信を行うためのプロトコル(OSI)のモデルと本発明のデータ通信方法との関係を示す概念図である。

【図5】制御データフォーマットの一例を示す図である。

【図6】図5中のCommandID項目に設定する制御コマンドの一例を示す図である。

【図7】本発明における無線回線を接続しデータを送受信するまでの処理を示すフロー図である。

【図8】本発明における無線回線を接続するための処理を示すフロー図である。

【図9】通知される電界強度と接続処理を行う閾値との関係を示す図である。

【図10】情報サーバ機との間でコネクションを確立する処理を示すフロー図である。

【図11】情報サーバ機との間でデータ通信を行う処理を示すフロー図である。

【図12】クライアント機からのデータ送信コマンドが欠送した時の処理を示すフロー図である。

【図13】情報サーバ機からのデータ応答コマンドが欠送した時の処理を示すフロー図である。

【図14】回線を繋ぎかえて新たに送信を行う際の概念図である。

【図15】回線を繋ぎかえて新たに送信を行う際の概念図である。

【図16】本発明の第2の実施の形態を示す動作フロー

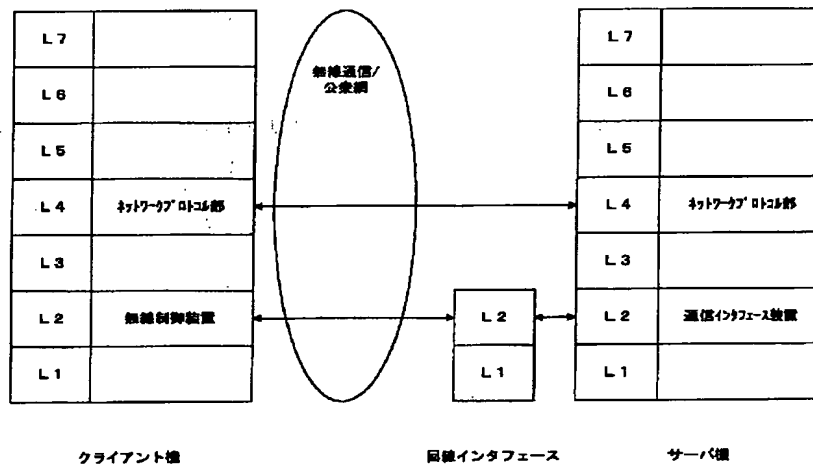
図である。

【符号の説明】

- 1 CPU
- 2 ROM
- 3 RAM
- 4 時計装置
- 5 入力装置
- 6 表示装置
- 7 接続インタフェース装置
- 8 無線制御装置
- 9 制御プログラム
- 10 制御データ
- 11 通信アプリケーション
- 12 無線データ通信プログラム
- 13 入力パラメータ設定部
- 14 ネットワークプロトコル部
- 15 回線制御部

- 16 バスライン
- 17 CPU
- 18 ROM
- 19 RAM
- 20 時計装置
- 21 入力装置
- 22 表示装置
- 23 通信インタフェース装置
- 24 制御プログラム
- 25 制御データ
- 26 通信サービスプログラム
- 27 無線データ通信プログラム
- 28 入力パラメータ設定部
- 29 ネットワークプロトコル部
- 30 情報管理部
- 31 回線接続/切断処理部
- 32 バスライン

【図4】



【図9】

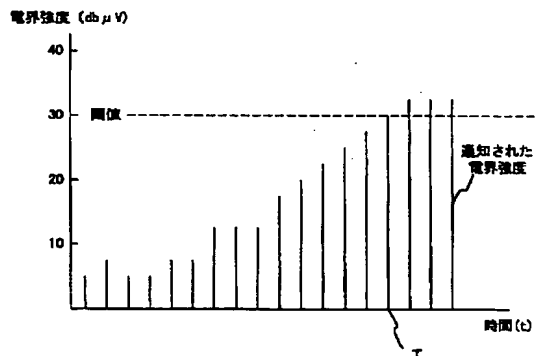


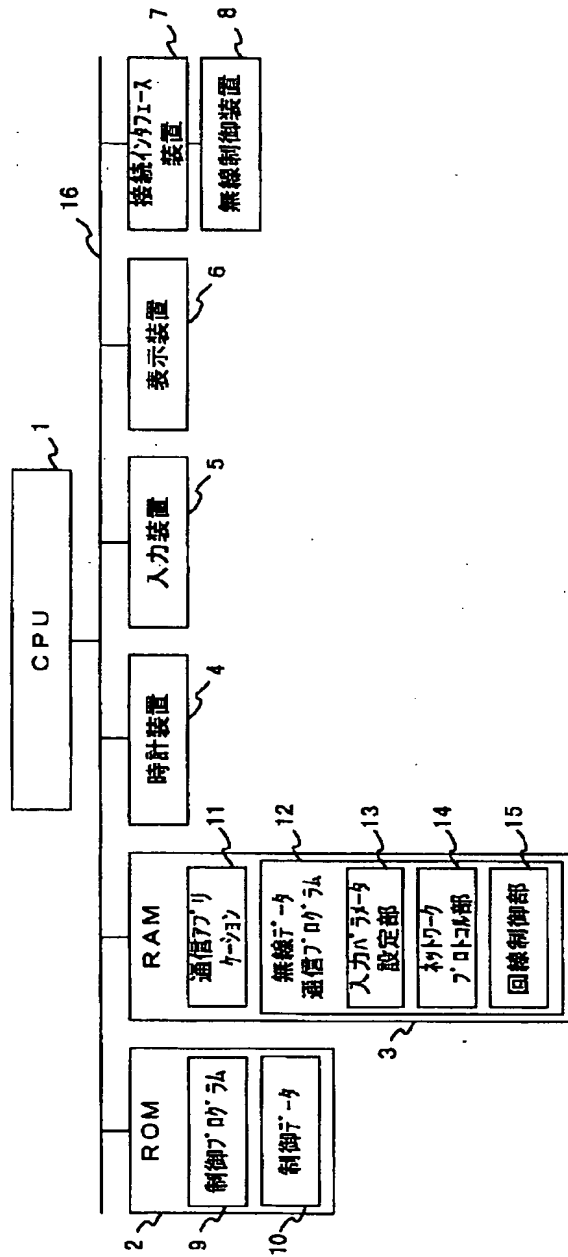
Figure 1 is a block diagram illustrating the architecture of a mobile communication system. The system is organized into three main functional areas, each enclosed in an oval:

- 無線基地局 (Wireless Base Station):** This area on the left contains a '無線基地局' (Wireless Base Station) box, which is connected to a '無線基地局' (Wireless Base Station) box. This box is further connected to a '無線基地局' (Wireless Base Station) box.
- 無線通信網 (Wireless Communication Network):** This central area contains a '無線通信網' (Wireless Communication Network) box, which is connected to a '無線通信網' (Wireless Communication Network) box.
- 有線通信網 (Wired Communication Network):** This area on the right contains a '有線通信網' (Wired Communication Network) box, which is connected to a '有線通信網' (Wired Communication Network) box. This box is further connected to a '有線通信網' (Wired Communication Network) box.

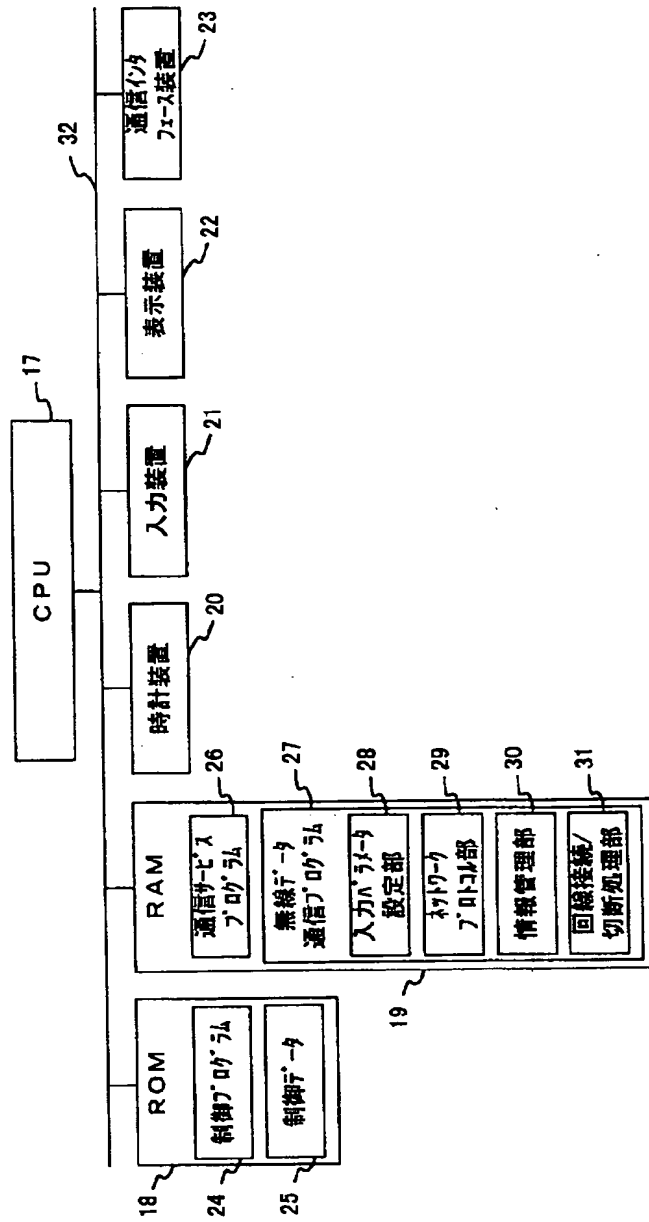
Connections between the sections are as follows:

- The '無線基地局' section is connected to the '無線通信網' section.
- The '無線通信網' section is connected to the '有線通信網' section.
- The '有線通信網' section is connected to a '管理サーバ' (Management Server) box located outside the main functional areas.

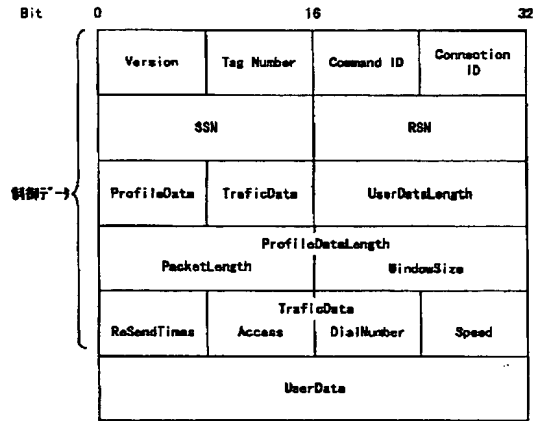
【図2】



【図3】



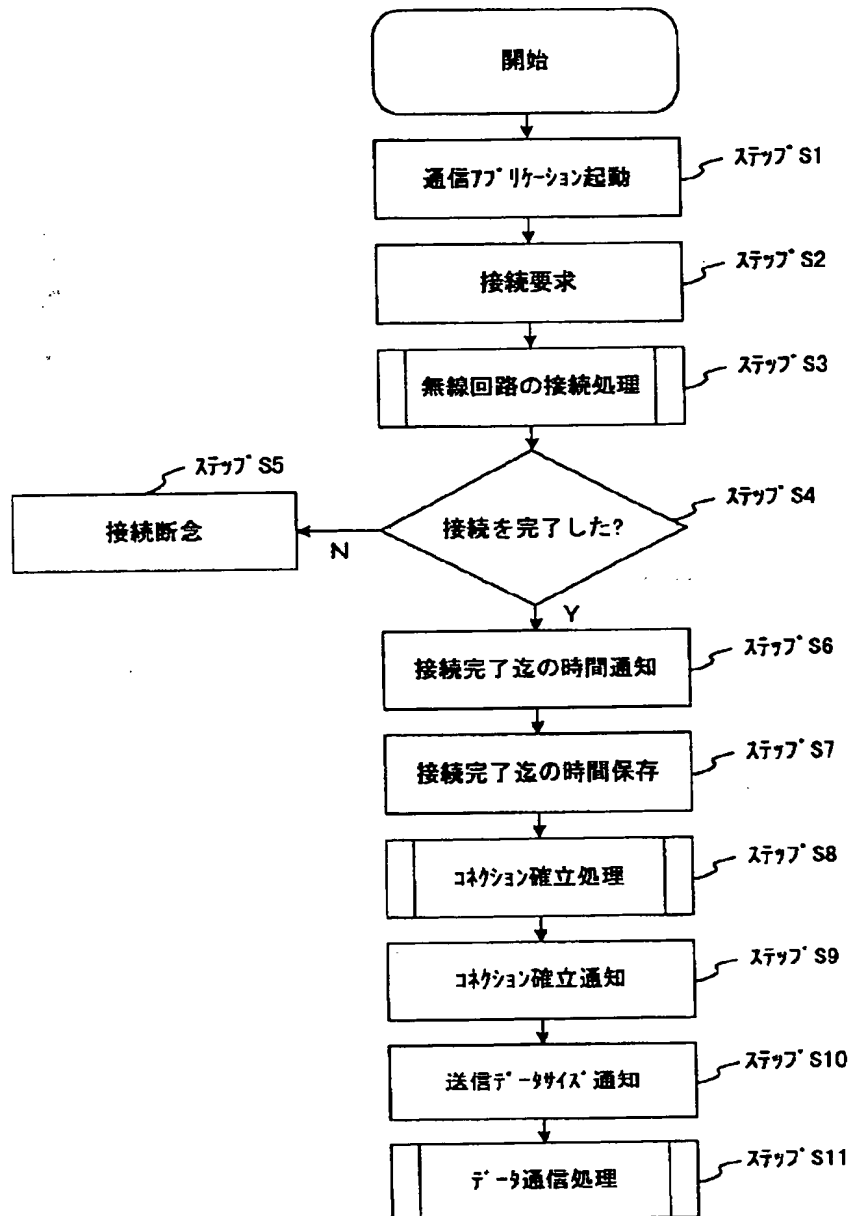
【図5】



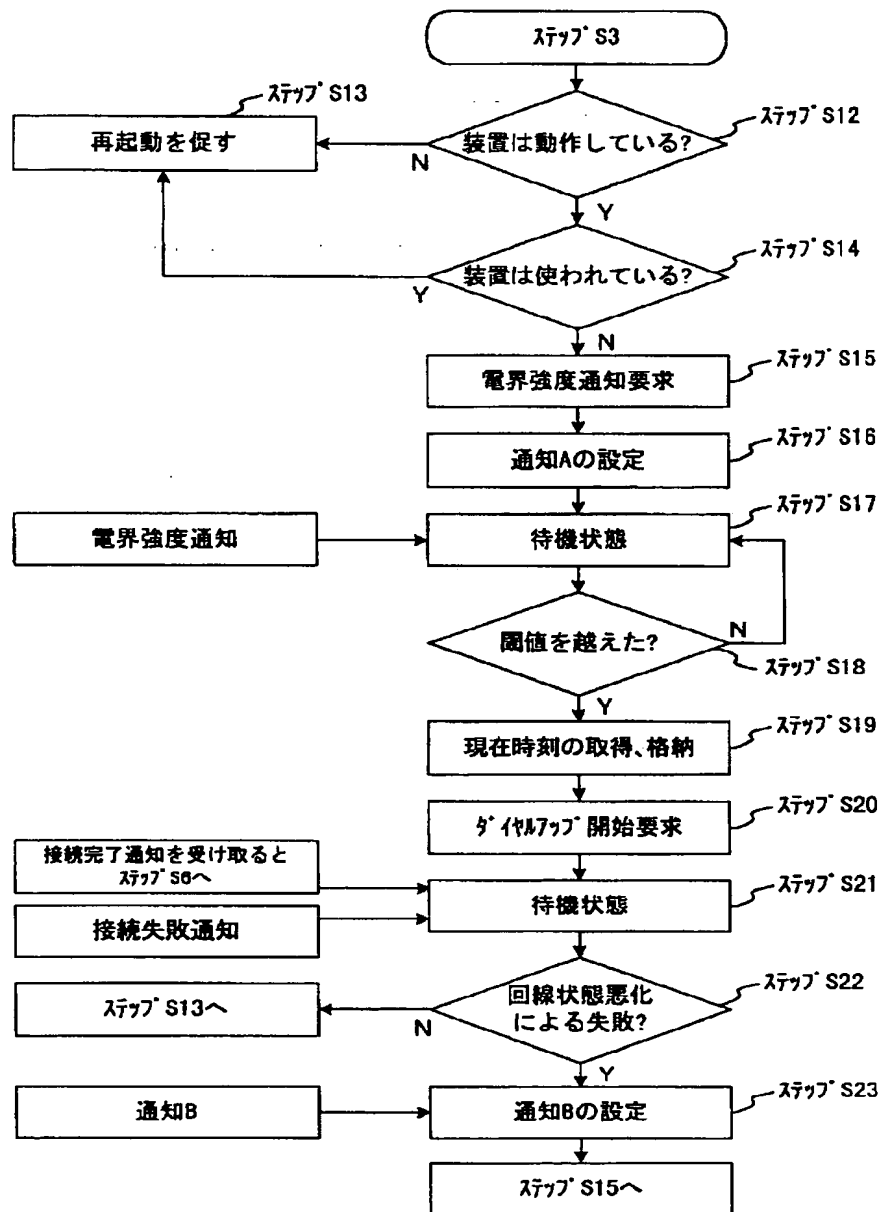
【図6】

| 制御コマンド名称 | CommandID値 |
|----------|------------|
| オープン要求 | 0x01 |
| オープン応答 | 0x11 |
| オープン確認 | 0x21 |
| クローズ要求 | 0x02 |
| クローズ応答 | 0x12 |
| データ送信 | 0x04 |
| データ送信応答 | 0x14 |
| データ再送信応答 | 0x24 |
| 問い合わせ要求 | 0x08 |
| 問い合わせ応答 | 0x18 |

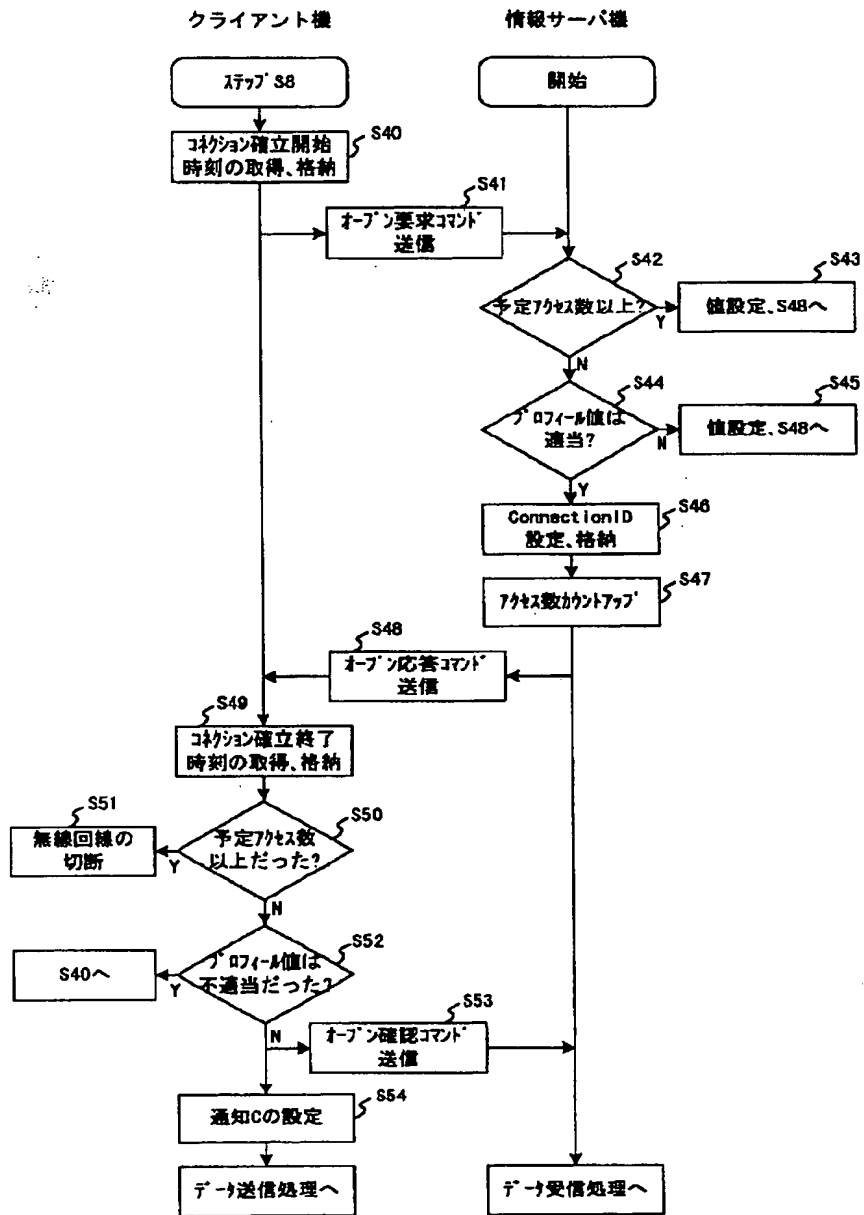
【図7】



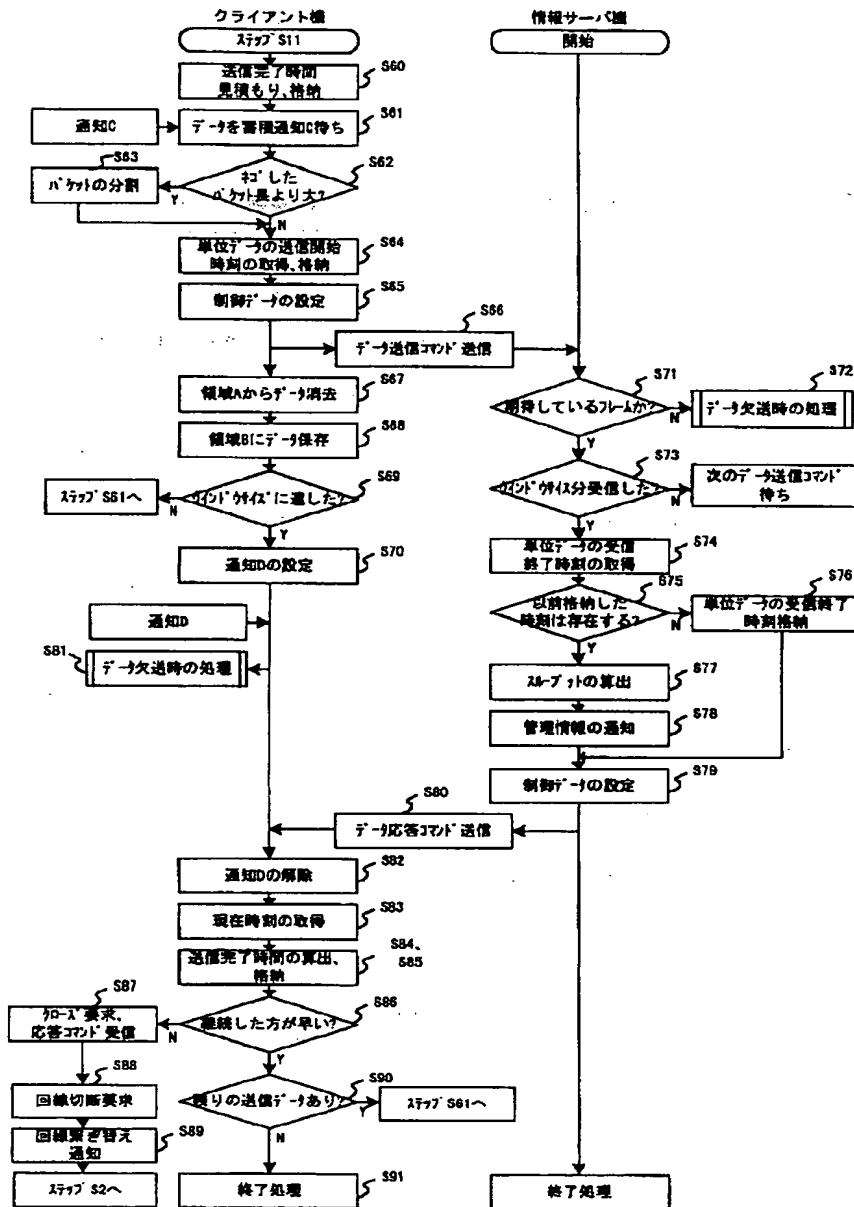
【図8】



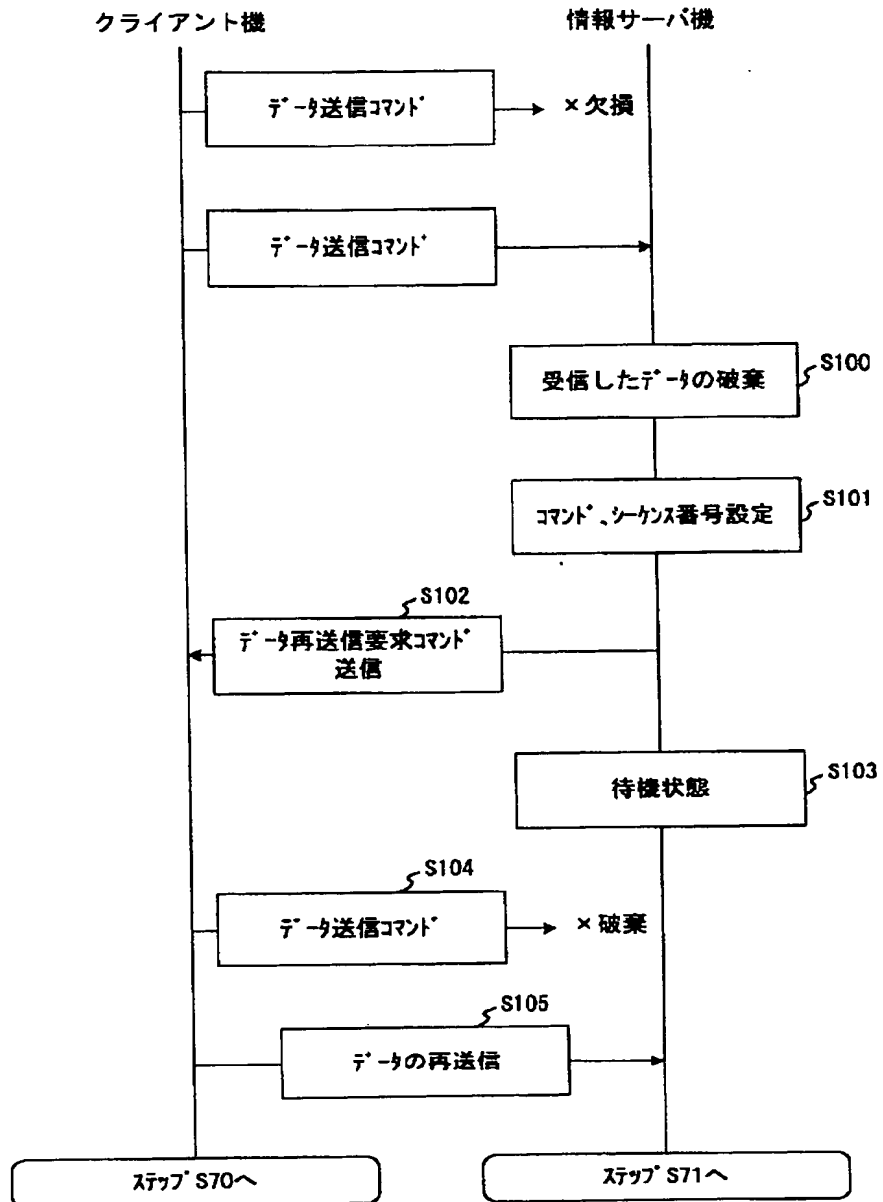
【図10】



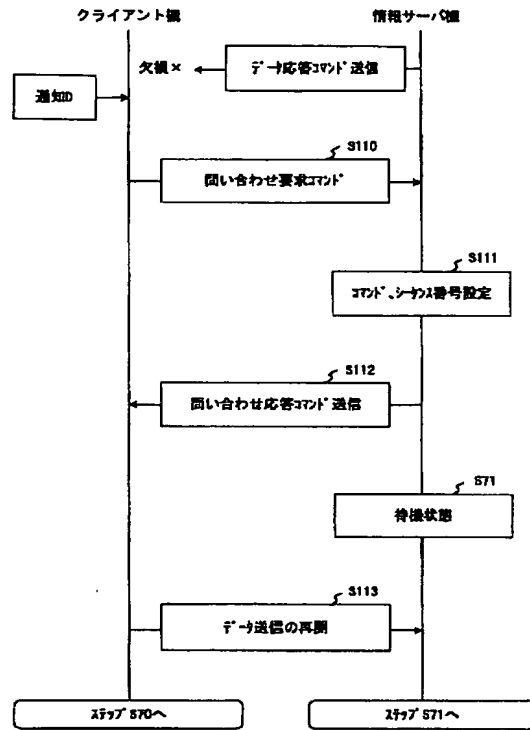
【図11】



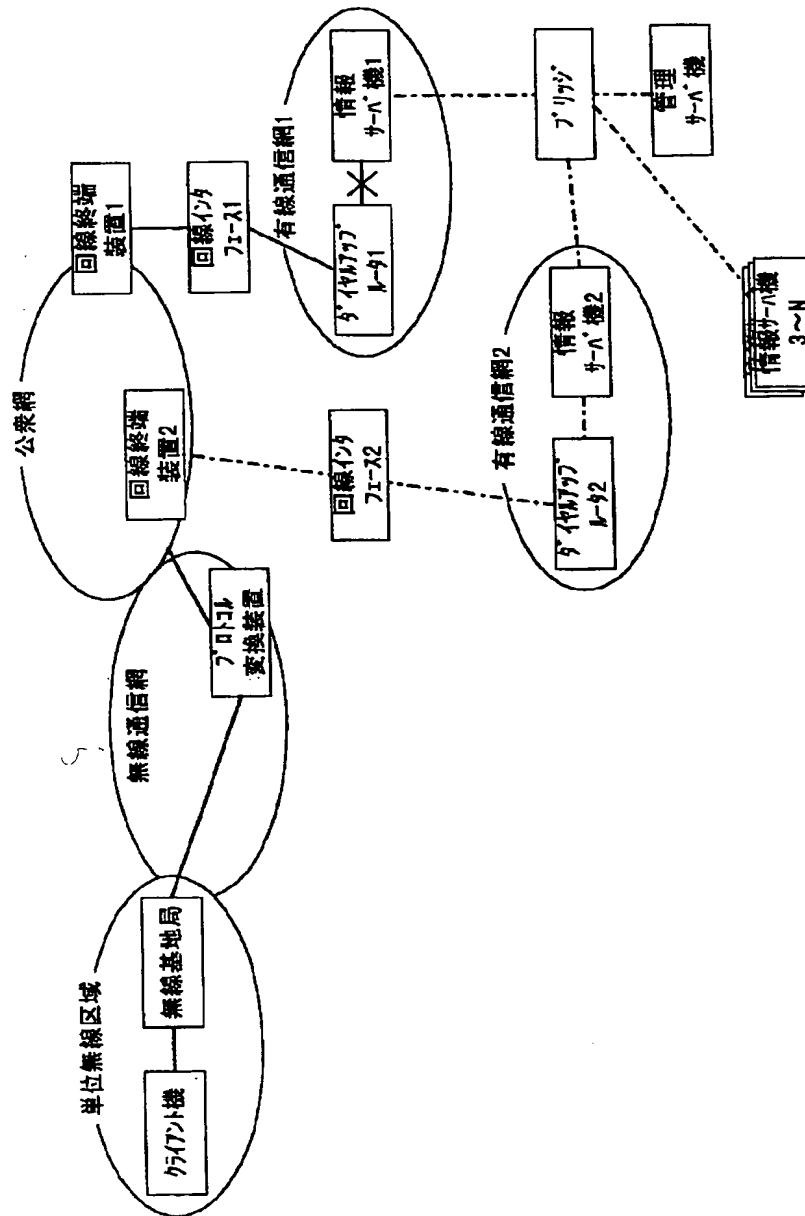
【図12】



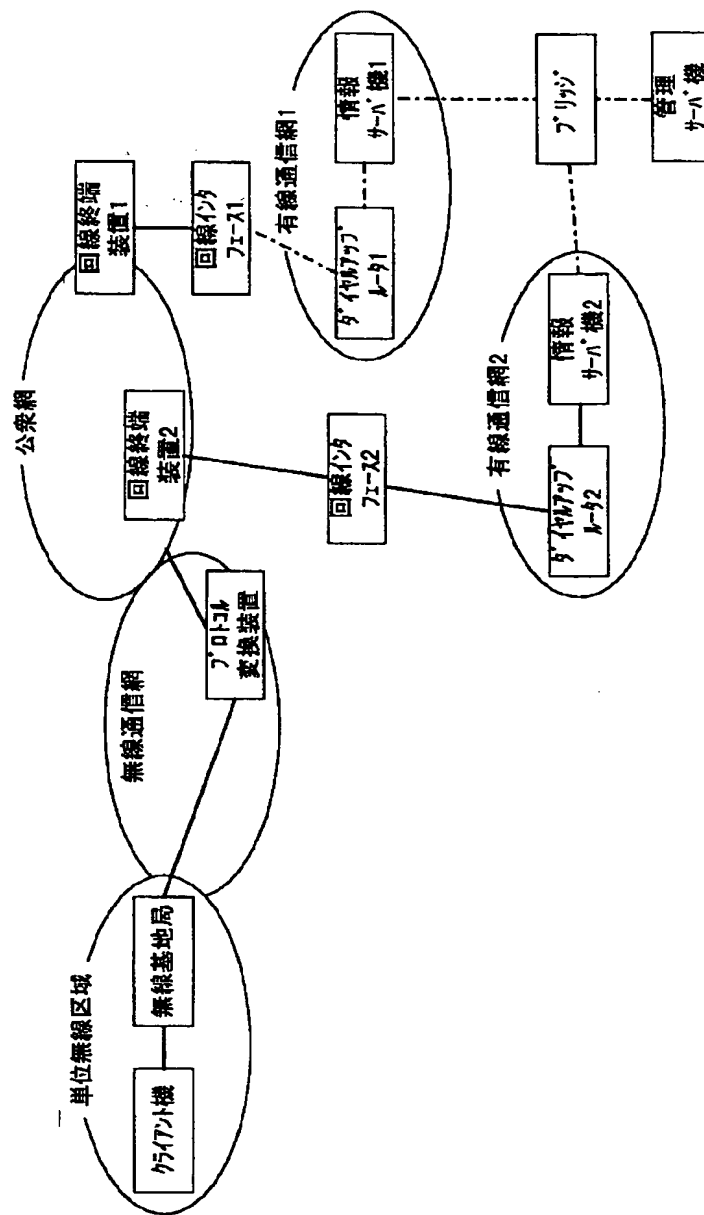
【図13】



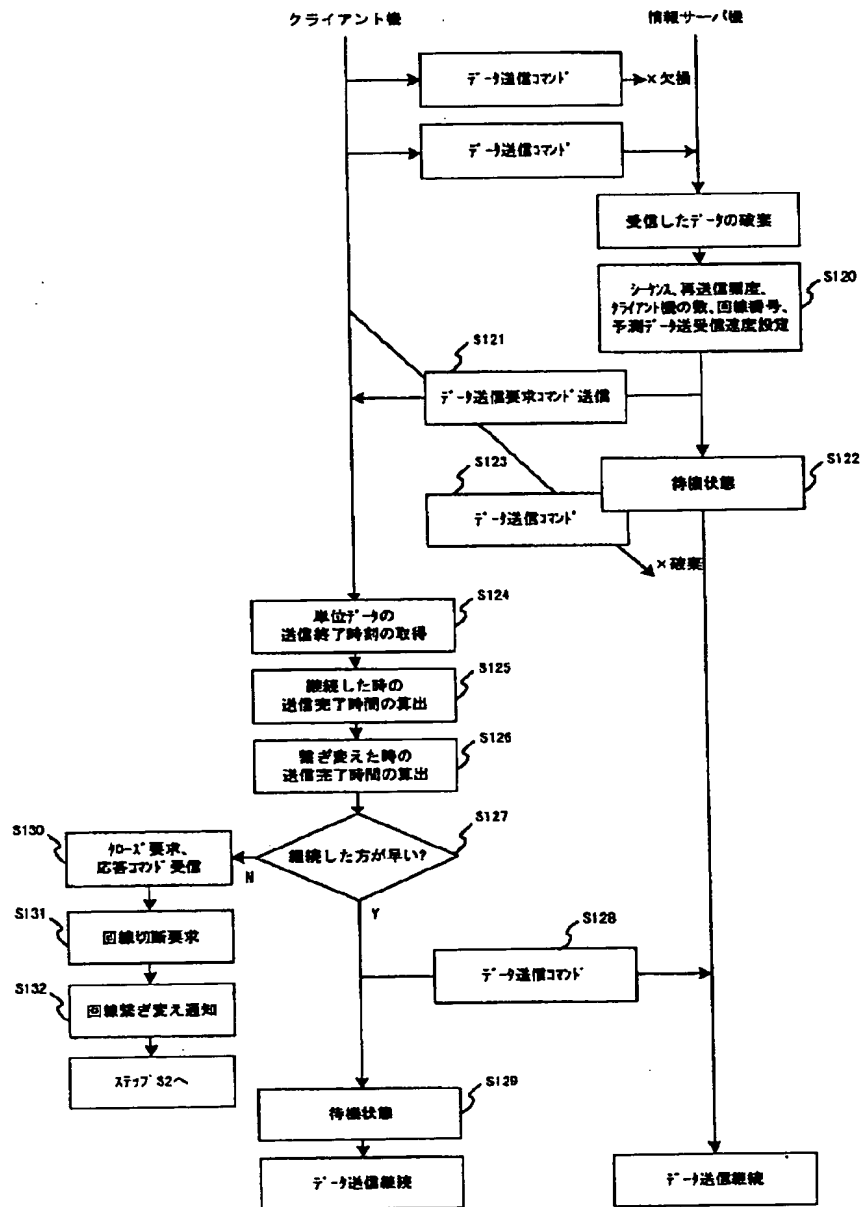
【図14】



【図15】



【図16】



THIS PAGE BLANK (USPTO)